

# **Competencia de Dispositivo de Protección de Huevos (DPH)**

## **(Adaptado de concurso ACI)**

### **Objetivos**

- Diseñar y construir el dispositivo de protección de huevos (DPH) de “hormigón en masa” o reforzado, resistente a cargas de impacto.
- Relacionar características del hormigón aplicables a la vida real (ej: durabilidad, resistencia a impactos) simulados en el DPH.

### **Premios**

Los tres primeros puestos serán premiados con los siguientes montos: el primer lugar recibirá un premio de US\$ 200, el segundo lugar recibirá US\$ 150 y el equipo del tercer lugar recibirá US\$ 100.

### **Reglas**

#### **1) Elegibilidad**

- a) Cada equipo debe estar formado por estudiantes de la carrera de Ingeniería civil y/o Arquitectura.
- b) Un equipo puede estar formado por hasta cuatro estudiantes.
- c) Un estudiante no puede ser miembro de más de un equipo.
- d) Se debe designar al menos una persona (miembro del equipo de estudiantes) para representar a cada equipo y estar presente durante la prueba de la muestra en el momento y lugar especificados para esta competencia.

#### **2) Materiales**

- a) El conglomerante será CPN-50, proporcionado por la organización.
- b) El agregado fino (arena), proporcionado por la organización
- c) Armadura de refuerzo, longitudinal y estribos (refuerzo transversal): no debe tener más de 1.6 mm (0.06 pulgadas) de diámetro (aproximadamente calibre 16) y debe ser de metal. Proporcionado por la organización.
- d) Los materiales necesarios para la elaboración del encofrado y la colocación del hormigón (balde, cuchara de albañil, etc) los proporciona el estudiante.
- e) Queda expresamente prohibido el uso de epoxis, polímeros, pegamentos o aglutinantes similares.
- f) No se permite el uso de fibras de ningún tipo.

#### **3) Características del DPH**

- a) No está permitido la colocación de más de 11 estribos.
- b) No se permite la agrupación de refuerzos para la construcción de estribos.
- c) La armadura longitudinal se limitará a 8 barras/alambres en una sección transversal. No se permiten mallas de alambre, soldaduras o soldaduras de estribos. (Para la fabricación del estribado, se permite el uso de alambre de bajo calibre o pegamento).
- d) El refuerzo no debe ser visible en la superficie del DPH, ya que esto indicaría una cobertura de hormigón insuficiente y, en última instancia, una estructura que no es duradera.
- e) El refuerzo visible puede resultar en la descalificación.

- f) Para la determinación del refuerzo longitudinal o de cortante (estribos) se utilizará un plano imaginario que puede pasar por cualquier parte de la estructura, cortando paralelo o perpendicular a la horizontal (ver Figura 1).
  - i) En los apoyos de la estructura, cualquier armadura que pase por un plano vertical en un ángulo mayor a 30 grados respecto al plano, será considerada armadura de cortante y contabilizará para el número total de estribos.
  - ii) En el miembro horizontal principal, cualquier refuerzo que pase por un plano horizontal en un ángulo mayor de 30 grados se considerará refuerzo de cortante y contabilizará para el número total de estribos
- g) No se permiten incrustaciones o cubiertas de tipo placa plana (es decir, láminas de metal o plástico, etc.)
- h) Se puede utilizar cualquier tipo de árido, excepto metal.

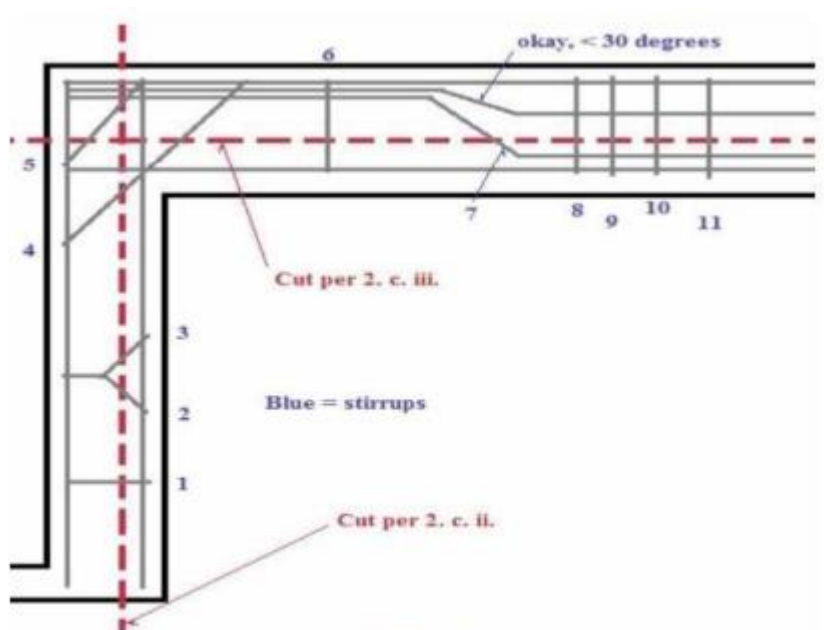


Figura 1

#### 4) Cronograma del DPH

- a) Martes 4 de Octubre: se conocerán la reglas del evento
- b) Martes 11 de octubre a partir de las 20hs: Construcción de DPH en 2 hs.
  - i) Los concursantes deberán concurrir con el encofrado y armaduras listos y en condiciones para realizar el hormigonado del elemento.
  - ii) Antes de comenzar el hormigonado el jurado verificará que se cumplan las características del DPH.
  - iii) Durante la construcción se llenará una probeta de aproximadamente 5 cm de diámetro y 10 cm de longitud, compactada en base a lo dispuesto en la normativa, del lote de hormigón utilizado en el DPH.
  - iv) El curado del hormigón será realizado en el laboratorio del Instituto de Estructuras y Transporte.
- c) Viernes 14 de octubre 20hs: Ensayo de DPH en anfiteatro del Edificio Polifuncional "José Luis Massera". Los grupos deben presentarse 19:30.

## 5) Configuración de prueba y muestra

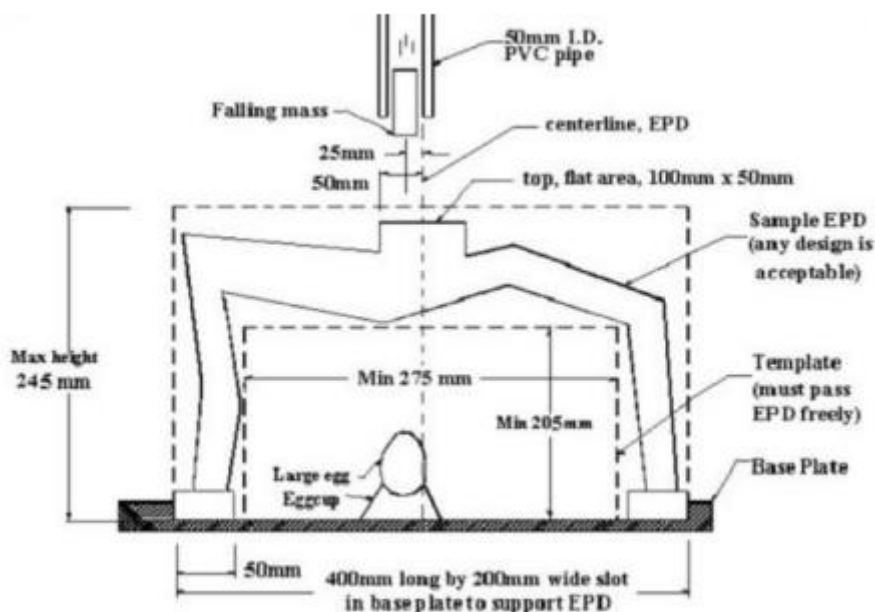


Figura 2

- a) Los DPH deben encajar en la ranura de una placa base 400 mm  $\pm$  5 mm de largo por 200 mm  $\pm$  5 mm de ancho (como se muestra en el diagrama).
  - b) Los DPH debe permitir el paso libre de una plantilla rectangular que mida 205 mm de alto por 275 mm de ancho; la superficie superior del DPH no puede estar más alta en ningún punto que 245mm por encima de la parte inferior de la base (para encajar en el marco de carga).
  - c) Los apoyos del DPH sólo están permitidos en los extremos de la ranura de la placa base. El máximo tamaño admitido de los apoyos es de 50 mm de largo por 200 mm de ancho. Los apoyos deben ser de hormigón, pero el refuerzo debe cumplir con lo dispuesto en la sección 3. Entre apoyos, el DPH debe permanecer alejado de la placa base del bastidor de carga durante la prueba.
  - d) Deberá existir un área plana, de al menos 50 mm de diámetro, en la parte superior del DPH centrado, quedando una distancia de 25 mm a ambos lados de la línea central (donde impactará la carga), que debe ser de hormigón macizo (donde el refuerzo utilizado, en concordancia con lo expresado en la sección, puede usarse en esta área si no está expuesto). Esto resultará en un área de 100mm de largo en el centro del DPH donde la carga impactará (según se presenta en el diagrama).
  - e) La carga del dispositivo no se realizará a lo largo de la línea central, sino a 25 mm adentro en cualquier dirección de la línea central. Esta dirección se determinará en el día de competición, de forma aleatoria, por los jueces.
  - f) La masa máxima del DPH será de 3 kg.
  - g) No se permitirá la modificación de las inscripciones una vez que se envíen para la competencia.
- ## 6) Procedimientos de calificación y prueba
- a) Prueba de impacto
    - i) Durante esta fase, cada DPH se someterá a una carga de impacto de 5,0 kg cayendo, una vez, desde cada una de las siguientes alturas, 1,0 m; 1,5 m; 2,0

m; 2,5 m y hasta cinco veces desde la altura máxima de 3,0 m. El DPH ganador es determinado en base a la energía máxima (carga x altura) antes de la falla (como se define a continuación) y un mayor número de repeticiones de impacto a 3,0 m de altura (para DPH que alcancen esta etapa de carga). En caso de empate (para los DPH que sobreviven las 5 repeticiones de carga de impacto a 3,0 m de altura y no fallan), el ganador se determinará en función de la masa mínima determinada al comienzo de la competencia.

**b) Criterios de Falla**

- i)** El agrietamiento del huevo constituye una falla del DPH. El agrietamiento del huevo puede deberse al daño estructural del dispositivo que lo protege o por fragmentos del hormigón que componen el mismo. Nota: Si debido a vibraciones, el huevo no es dañado por el DPH, sino que salta de la huevera, se utilizará un huevo nuevo y la carga continuará. El DPH debe ser estable y no debe caer por su propio peso durante la prueba. Pueden realizarse controles de estabilidad después de cada carga de impacto. Los DPH inestables serán descalificados.

**7) Evaluación**

- a)** El jurado contará con la presencia de Luis Segura, Santiago Laco y Enzo González.
- b)** Los jueces verificarán el cumplimiento de las reglas.
- c)** La decisión de los jueces será inapelable.